S et E
SCIENCE ET ENVIRONNEMENT
Bulletin
JUIN 1998

DES CONTRÔLES POUR UN AIR PLUS PUR

L'essence est l'une des matières premières les plus fortement consommées sur la planète, alimentant une multitude de moteurs, de la tondeuse à la voiture de sport. Les émissions produites par l'essence sont également l'un des principaux facteurs contributifs du smog, des substances toxiques dans l'atmosphère et des changements climatiques. Chaque année, des millions de tonnes de polluants sont rejetées dans l'atmosphère en raison de la combustion et de l'évaporation de l'essence et des carburants. Les scientifiques du Centre de technologie environnementale d'Environnement Canada visent à minimiser ces répercussions nocives.

Santé Canada participe également à ces travaux en examinant les effets des polluants atmosphériques sur la santé des Canadiens, notamment les décès précoces et une panoplie de problèmes respiratoires.

La croissance incessante du nombre de véhicules sur la planète appelle une amélioration tant des carburants que des moteurs. Pour ce faire, il faut adopter une double approche qui comporte non seulement l'examen des éléments constitutifs de ces carburants, mais aussi le contrôle du rendement de combustion de divers moteurs, en mesurant les émissions de polluants.

En partenariat avec l'Office des normes générales du Canada, Environnement

Canada est l'un des principaux intervenants dans cette démarche qui l'amène à collaborer avec l'industrie, les organismes d'essai et d'autres ministères fédéraux en vue de mettre au point et de valider les méthodes utilisées. Les essais permettent à l'Office de définir les caractéristiques prescrites pour le contenu de l'essence et des autres carburants et ouvrent la voie à l'adoption de modalités d'assurance de la qualité pour les règlements concernant l'essence.

Environnement Canada apporte à la démarche sa connaissance des répercussions sur l'environnement de certains éléments constitutifs des carburants ainsi que son expérience des méthodes de contrôle hautement spécialisées, telles que la chromatographie en phase gazeuse – spectrométrie de masse et le dosage par fluorescence. Ces méthodes permettent de mesurer des quantités infimes de substances dans l'environnement et peuvent également être adaptées à l'examen de la composition chimique complexe des carburants.

L'un des volets importants des travaux de l'équipe est la mise au point de contrôles pour deux éléments constitutifs de l'essence, soit le benzène, un carcinogène notoire qui est réglementé au Canada, et le soufre, qui produit des particules dangereuses pour la santé des Canadiens. (L'on prévoit publier l'automne prochain de nouvelles recommandations sur la teneur en soufre de l'essence.) Ces travaux ont permis de mettre au point une méthode de mesure du benzène dans les gaz d'échappement qui remplacera la demi-douzaine de méthodes disparates utilisées jusqu'à présent.

Pour obtenir un tableau complet, on s'intéresse également aux effets en aval en contrôlant le contenu des émissions provenant de la combustion de carburants dans divers types de moteurs allant des scies à chaînes aux mini-fourgonnettes. Les données recueillies s'avèrent utiles non seulement pour orienter les améliorations de l'efficacité énergétique des moteurs et de la qualité des carburants, mais aussi pour déterminer comment resserrer les programmes de contrôle. Les mesures portent sur des émissions telles que les oxydes d'azote, le monoxyde de carbone et le dioxyde de carbone, de même que sur la consommation de carburant. On insiste également de plus en plus sur la caractérisation des hydrocarbures tels que les composés organiques volatiles. Ces composés réagissent au soleil pour produire du smog et bon nombre d'entre eux sont nocifs pour la santé humaine.

En plus de mettre à l'essai les nouveaux véhicules légers et les motocyclettes pour veiller à ce que les moteurs et les dispositifs antipollution respectent les

suite à la page 3

À L'INTÉRIEUR

Le point sur les émissions produites par le transport des voyageurs

Le pistage par satellite du canard Arlequin

Le contrôle de la qualité de l'air au Canada

L'EFFICIENCE ÉNERGÉTIQUE DE L'AUTOMOBILE S'ACCROÎT, MAIS IL Y A DAVANTAGE DE CANADIENS SUR LA ROUTE

Les Canadiens utilisent de plus en plus l'automobile, ce qui vient annuler les bénéfices environnementaux engendrés par l'accroissement de son efficience énergétique. En 1995, 81 p. 100 des kilomètres parcourus par des particuliers l'étaient en automobile, ce qui représentait plus de 40 p. 100 de toute la consommation de carburant et des émissions de dioxyde de carbone (un gaz à effet de serre) dans le secteur des transports.

Le *Bulletin sur le transport des voyageurs au Canada* fait état d'une augmentation de 15 p. 100 des déplacements en automobile de 1990 à 1995. Ainsi, malgré les améliorations de l'efficience énergétique moyenne par voyageur-kilomètre, la consommation totale de carburant fossile a augmenté de 6 p. 100 au cours de la même période.

Le bulletin fait également remarquer que la consommation globale de carburant aurait même diminué n'était l'augmentation des déplacements en automobile. En fait, l'amélioration du rendement énergétique a entraîné, depuis 1973, une diminution de 44 p. 100 du coût du carburant consommé par une automobile neuve pour une distance donnée.

Le bulletin révèle entre autres que les Canadiens voyagent davantage par avion, soit 90 fois plus en 1995 qu'en 1950. Les déplacements en automobile et par avion croissent beaucoup plus rapidement que les déplacements en autobus ou par rail. Les automobiles et les avions consomment plus de carburant et émettent davantage de dioxyde de carbone que les trains ou les autobus, par passager, pour une distance donnée. Le fait est que les transports en commun représentent moins de 5 p. 100 des déplacements par véhicule automobile en milieu urbain. De 1990 à 1995, la fréquentation des transports en commun a même diminué.

Le transport de passagers représente plus de la moitié du total de la consommation de carburant et des émissions de dioxyde de carbone dans le secteur des transports et joue un rôle de premier plan dans certaines répercussions néfastes sur l'environnement, telles que les changements climatiques, la piètre qualité de l'air en milieu urbain et les pluies acides. Or, le secteur des transports est la source des émissions de gaz à effet de serre qui connaît la plus forte croissance au Canada. Les mesures antiémissions sont de plus en plus efficaces. Par contre, plusieurs facteurs viennent, jusqu'à un certain point, contrecarrer cette lutte : l'augmentation du nombre d'automobiles et du nombre de kilomètres franchis, ainsi que la présence sur les routes, encore et toujours, de véhicules plus vieux ou mal entretenus.

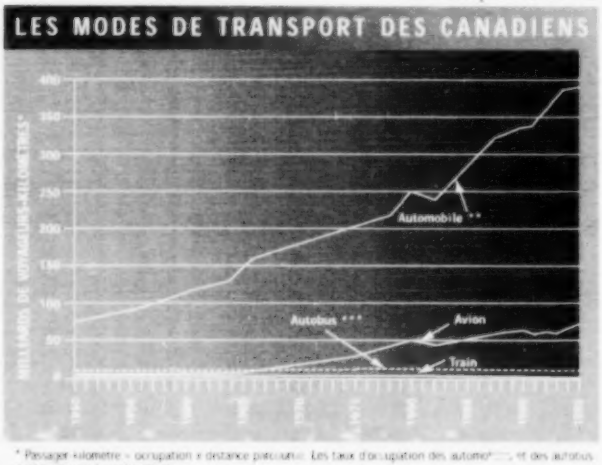
PRENDRE CONSCIENCE DU SMOG

Les avis de smog élevé aident les Canadiens à modifier leurs comportements, mais cela se résume à rester à l'intérieur ou à réduire les activités de plein air afin d'éviter l'exposition au smog. Il y a en effet peu d'indice que les avis incitent les gens à adopter des comportements visant plutôt à réduire le smog, comme par exemple laisser l'auto à la maison ou utiliser d'autres moyens de transport.

Telles sont les constatations émanant de deux sondages réalisés par Environnement Canada dans le sud du Nouveau-Brunswick. Le premier sondage a eu lieu à la suite d'un programme national des avis de smog, réalisé en 1994, grâce auquel on émettait des avis de smog lorsque les niveaux dépassaient 80 parties par milliard. Le deuxième sondage a été réalisé en 1997, après l'année-pilote d'un autre programme qui comportait des prévisions de smog et des messages d'intérêt sur la santé et l'éducation diffusés deux fois par jour.

Les sondages ont également permis de constater que la population était plus consciente en 1997 des dangers du smog pour la santé, notamment les problèmes respiratoires et les crises d'asthme, qu'en 1994, probablement en raison du plus grand nombre d'avertissements sanitaires accompagnant les prévisions quotidiennes de smog.

Les constatations du sondage révèlent que l'éducation publique aide les gens à mieux comprendre comment se protéger. Il s'agit maintenant d'apprendre à modifier les comportements à l'origine de tels problèmes environnementaux, tels que l'utilisation de l'automobile.



* Passager-kilomètre = occupation x distance parcourue. Les taux d'occupation des automobiles et des autobus sont basés sur des estimations.

** Par automobile, on entend les voitures et les autres véhicules particuliers, comme les camionnettes et les fourgonnettes.

*** Cette catégorie comprend les autobus urbains et interurbains ainsi que les autres formes de transport en milieu urbain (métro, train léger, métro, etc.).

L'adoption de nouvelles normes de dépollution automobile et d'objectifs d'efficience énergétique au Canada et aux États-Unis, conjuguée avec des technologies innovatrices et des carburants de remplacement, pourrait élargir la gamme de véhicules moins polluants et à plus haut rendement énergétique au cours des années à venir. Le bulletin fait toutefois remarquer que les résultats positifs tarderont à se faire sentir puisqu'il faudra un certain temps avant que ces nouveaux véhicules ne composent une proportion importante du parc automobile.

On peut obtenir la version intégrale du bulletin en s'adressant à l'Infothèque d'Environnement Canada ou en consultant le site Web du ministère (voir l'encadré à la page 4). SetE

LES SATELLITES ET LES CANARDS EN DANGER DE DISPARITION

Grâce à un dispositif de repérage par satellite assez petit pour être logé dans l'abdomen d'un oiseau, les scientifiques approfondissent leur connaissance de l'écologie et des déplacements du canard Arlequin, une espèce côtière de l'est et de l'ouest du Canada. Les signaux émis par cet appareil sont captés par des satellites en orbite, qui transmettent les coordonnées directement aux chercheurs d'Environnement Canada.

Le canard Arlequin avait fait l'objet de peu de recherches avant que la population de l'est soit inscrite sur la liste des espèces en danger de disparition il y a quelques années. Pour favoriser le rétablissement des populations, les scientifiques doivent en savoir davantage sur les lieux de reproduction, de nidification et d'hivernage non seulement pour obtenir des estimations fiables des populations, mais aussi pour protéger ces lieux contre l'envahissement par les êtres humains.

On a abondamment utilisé la radiotélémesure pour pister les espèces animales dans le passé, mais cette technique se prêtait mal au repérage des oiseaux en raison du poids et de la taille des dispositifs de télémesure, et aussi de la portée très limitée des signaux. En 1996, lors du lancement du projet Arlequin, on venait tout juste de mettre au point un dispositif de télémesure par satellite suffisamment petit pour ne pas nuire aux fonctions naturelles d'un oiseau aquatique.

L'émetteur utilisé pour le pistage des canards Arlequin ne pèse que 30 grammes, soit moins de 5 p. 100 du poids d'un canard mâle, ce qui demeure pourtant trop lourd pour les femelles. Pour implanter le dispositif dans la cavité abdominale de l'oiseau, il faut procéder à une chirurgie complexe sur le terrain, une intervention dont la durée peut atteindre une heure.

La technique coûte 4 000 $ par oiseau. C'est ce qui explique que seulement 12 canards Arlequin ont reçu des implants depuis 1996. On prévoit néanmoins en ajouter une douzaine d'autres au programme en 1998.

Le canard Arlequin

Les renseignements obtenus grâce aux 12 premiers canards ont révolutionné le savoir au sujet des canards Arlequin dans l'est du Canada. La plupart des oiseaux ont été capturés sur la pointe est de la péninsule gaspésienne et suivis jusqu'à des lieux de reproduction et de mue jusque-là inconnus, sur la côte nord du Québec et sur les côtes de Terre-Neuve et du Labrador. Leur migration vers le Maine, où toutes les estimations antérieures des populations avaient été faites, est venue confirmer que cette région était leur principal lieu d'hivernage. Lorsqu'on a trouvé plusieurs centaines de canards Arlequin sur la côte sud-est de la baie d'Hudson, on a cru qu'ils appartenaient à cette même population, jusqu'à ce qu'on en capture cinq et qu'on les retrouve par la suite sur leurs lieux de mue et d'hivernage au Groenland. La découverte inattendue de cette deuxième population distincte a donné lieu à des discussions avec le gouvernement danois au sujet d'un plan de gestion commun de l'espèce, qui est toujours chassée au Groenland.

Le succès qu'a connu le projet Arlequin a débouché sur le lancement d'un programme semblable concernant le Garrot de Barrow, un autre canard dont les populations sont en déclin. Au fur et à mesure que les progrès de la technologie permettront de réduire la taille des dispositifs de pistage, les scientifiques espèrent qu'un nombre de plus en plus grand d'espèces pourront être étudiées grâce à cette technique. **S et E**

Dessin : Matthew Nixon
Photo : Tony Beck

Des Contrôles pour un air plus pur – suite

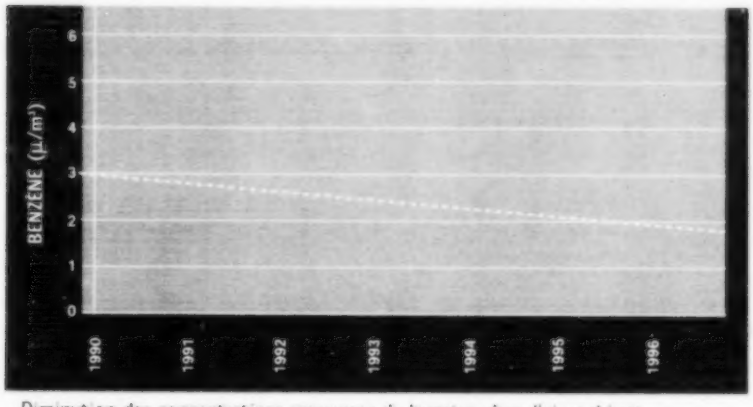
limites fédérales d'émission d'échappement concernant l'essence, le diesel et les carburants de remplacement, l'on procède également à des contrôles des émissions des combustibles de remplacement tels que le propane et le gaz naturel. Dans le cadre de ces travaux, l'on accorde de plus en plus d'attention aux carburants reformulés, car les producteurs de pétrole modifient leurs produits pour respecter les règlements plus rigoureux adoptés par certains États américains en y ajoutant des composés oxygénés, tels que l'éthanol à l'essence, pour améliorer la combustion et réduire les émissions.

Ce travail a débouché sur plusieurs projets auxquels participent Environnement Canada et l'industrie pétrolière, y compris des essais comparatifs des émissions produites par une nouvelle formule d'essence extraite du bitume des sables pétrolifères et de celles provenant des carburants reformulés, pour obtenir des mélanges qui respectent des exigences plus rigoureuses. L'on tente actuellement de mettre en place un programme semblable en vue d'étudier la reformulation de l'essence pour réduire son contenu en carbone. Ces travaux et d'autres projets de concertation en vue de créer un carburant supérieur sont de bon augure, que ce soit dans une optique environnementale ou sur le plan économique. **S et E**

SUIVRE LES POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES À LA TRACE

Depuis 1969, le Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique, une entreprise fédérale-provinciale, contrôle les niveaux d'anhydride sulfureux, de dioxyde d'azote, de monoxyde de carbone, d'ozone troposphérique, de plomb et de particules en suspension dans l'air. Au milieu des années 1980, le programme a été étendu à d'autres contaminants.

Ce programme de surveillance permet d'obtenir des renseignements scientifiques précieux pour contrer les grands problèmes environnementaux que sont le smog, les substances toxiques et les pluies acides. Les données du réseau sont également la source principale des renseignements sur l'exposition dans l'air ambiant à 14 substances toxiques prioritaires qui doivent faire l'objet d'une élimination virtuelle aux termes de la Loi canadienne sur la protection de l'environnement.



Diminution des concentrations moyennes de benzène dans l'air ambiant ($\mu g/m^3$) – données composées de 22 sites urbains

Le réseau a suivi, par exemple, la baisse des concentrations de benzène dans l'air urbain de 1990 à 1996. Ces diminutions sont dues à l'introduction de normes plus rigoureuses sur les systèmes d'échappement des véhicules et à la réduction du benzène dans l'essence. Le réseau continuera de surveiller les niveaux de benzène dans l'air ambiant pour évaluer les répercussions des règlements sur le benzène dans l'essence, aux termes de la LCPE.

On mesure aussi les concentrations de dibenzo-p-**dioxines** polychlorées et de dibenzo**furannes** polychlorés, des sous-produits hautement toxiques de la combustion de déchets. Depuis 1990, la présence de ces sous-produits nocifs dans l'atmosphère a été mesurée à l'aide de la chromatographie en phase gazeuse spectrométrie de masse à haute résolution. Cette méthode a permis de repousser de près de 2 000 p. 100 les limites de détection tout en réduisant de façon draconienne l'interférence des autres hydrocarbures chlorés. Les données obtenues grâce à cette méthode font état d'une certaine baisse des dioxines et des furannes au cours de la dernière décennie. Elles montrent aussi qu'il en existe encore de nombreuses sources au Canada, ce qui a motivé les recommandations de multiplier les efforts pour réduire l'exposition de l'environnement à ces substances toxiques. Une autre technique novatrice est l'électrophorèse capillaire, utilisée avec succès pour analyser les ions inorganiques et organiques dans les particules en suspension dans l'air.

Voici quelques-unes des substances mesurées par le réseau :

- les composés organiques volatils (COV) : précurseurs de l'ozone troposphérique, le principal élément composant du smog, les COV comprennent les aromatiques, les aldéhydes et les cétones;
- les hydrocarbures aromatiques polycycliques, ou HAP : ces composés semi-volatiles comprennent certains produits chimiques qui sont des carcinogènes connus ou présumés;
- nitro-HAP : ces composés, qu'on trouve dans les émissions des moteurs au diesel, commencent à soulever des inquiétudes en raison de leurs répercussions éventuelles sur la santé humaine. **S et E**

VOTRE GUIDE AU BULLETIN S et E

Le *Bulletin S et E* est publié périodiquement pour diffuser à l'intention des Canadiens des renseignements sur les travaux scientifiques et technologiques de pointe concernant l'environnement.

De plus amples renseignements sont également disponibles sur la **Voie verte d'Environnement Canada (www.ec.gc.ca)**. Vous pouvez obtenir des exemplaires des publications mentionnées dans ce numéro sur la Voie verte ou auprès de **l'Infomathèque (1-800-668-6767)**, y compris le *Bulletin sur le transport des voyageurs au Canada* (www.1ec.gc.ca/~ind/).

Les lecteurs sont invités à communiquer avec nous par courriel **(Paul.Hempel@ec.gc.ca)** et à visiter le site Web du bulletin **(www.ec.gc.ca/science)**.

ISSN 1480-3801